

Exercice 2 (D'après bac STL Biotechnologie Polynésie Juin 2013)

Suite à un bris de glace, un automobiliste a décidé d'acheter un pare-brise présentant les dernières avancées en matière technologique.

Un garagiste lui propose un pare-brise dont les propriétés vont être étudiées dans ce sujet.

L'automobiliste a lu sur internet que « le verre peut être teinté ou bien réfléchissant (athermique) afin de réduire l'échauffement dû au rayonnement solaire dans l'habitacle de la voiture ». Il découvre également des documents présentant les propriétés lumineuses de pare-brises athermiques. Les documents (A1), (A2) et (A3) sont présentés en annexe

Verres électrochromes

1 À partir du principe des verres électrochromes présenté dans le document (A3), donner la formule brute de la molécule colorée qui est responsable de la teinte du parebrise.

2 Le document (A3) donne une demi-équation électronique se déroulant à une électrode.

Donner le couple oxydant / réducteur qui intervient dans cette réaction.

3 Est-ce une oxydation ou une réduction ? Justifier la réponse.

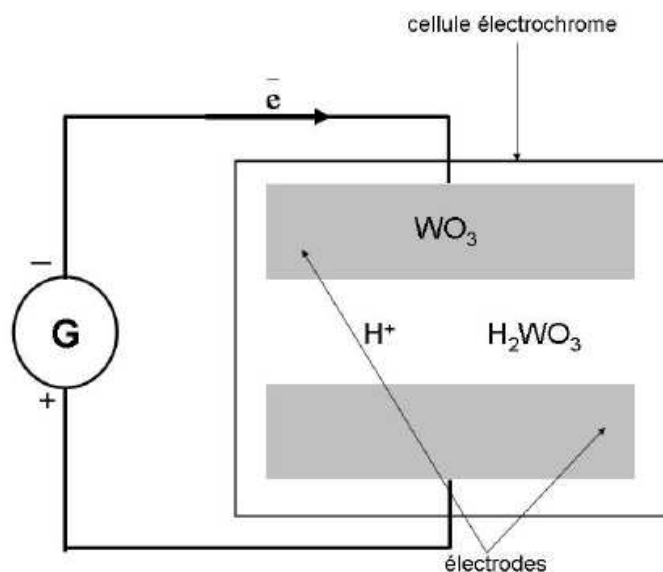
4 La luminosité extérieure diminuant, le conducteur actionne un bouton pour que le pare-brise redevienne transparent. Quelle modification doit-on apporter au circuit schématisé sur le document (A3), pour réaliser cette modification du pare-brise ?

5 En utilisant le document (A3), en quelle unité est donnée l'énergie électrique nécessaire pour faire apparaître la teinte sur tout le pare-brise ? Justifier que cette unité correspond à une énergie.

6 Convertir cette valeur dans le système international

Le summum de la technologie est de faire varier le niveau de transparence du verre en fonction de la luminosité. On emploie des verres présentant des cellules électrochromes contenant du trioxyde de tungstène WO_3 . Soumise à une tension électrique, la cellule se teinte : le trioxyde de tungstène WO_3 (composé transparent) se transforme en H_2WO_3 (composé coloré), selon la demi-équation électronique : $\text{WO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{WO}_3$

Le schéma équivalent à ce principe est le suivant :



Une faible énergie est nécessaire pour faire apparaître la teinte sur tout le pare-brise. Elle vaut 0,174 W.h.

A3- Principe et schéma des verres électrochromes